

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-6199

⑮ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)1月13日

G 21 C 17/06

Q-7156-2G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 オフガスモニタ

⑰ 特 願 昭60-146356

⑱ 出 願 昭60(1985)7月3日

⑲ 発 明 者 村 上 一 男 川崎市川崎区浮島町4番1号 日本原子力事業株式会社研究所内

⑲ 発 明 者 湯 浅 嘉 之 川崎市川崎区浮島町4番1号 日本原子力事業株式会社研究所内

⑲ 発 明 者 伊 藤 敏 明 東京都港区芝浦1丁目1番1号 株式会社東芝本社事務所内

⑳ 出 願 人 日本原子力事業株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番7号

㉑ 出 願 人 株式会社東芝 川崎市幸区堀川町72番地

㉒ 代 理 人 弁理士 須山 佐一

#### 明 細 書

1. 発明の名称 オフガスモニタ

2. 特許請求の範囲

オフガス主配管の減衰管出口およびチャコール塔出口にそれぞれ接続された第1及び第2サンプリング配管と、前記第1及び第2サンプリング配管にそれぞれ接続されNaI検出器及びCdTe検出器を備えた第1及び第2ガスサンブラと、前記第1サンプリング配管に前記第1ガスサンブラと並列に接続されたイオンチェンバと、前記第1ガスサンブラに取付けられたNaI検出器及びCdTe検出器に接続されるディスクリミネータと、このディスクリミネータの出力信号、前記イオンチェンバの検出信号、オフガス流量及び前記第2ガスサンブラに取付けられたNaI検出器及びCdTe検出器の検出信号を入力し、Xe-133の定値値を算出して燃料破損の有無を判断するとともに、燃料破損が検出された場合にはKr-85の定値値を算出し破損燃料棒の燃焼度を算出する計算機とから成ることを特徴とするオフガスモ

ニタ。

3. 発明の詳細な説明

[発明の技術分野]

本発明は原子力発電所で排出されるオフガス中に含まれるXe-133及びKr-85を測定して、燃料の破損を検出するとともに、破損した燃料の燃焼度を算出するオフガスモニタに関する。

[発明の技術的背景とその問題点]

一般に原子力発電所においては、原子炉で発生した蒸気をタービンに送り込んで機械的仕事をさせ、この機械的仕事をさらに電力に変換することが行なわれている。タービンで仕事をした蒸気は復水器によって再び水となり、原子炉に送られるが、この復水器において蒸気中に含まれるガスは空気抽出器によって抽出され、スタックから大気中に放散される。

空気抽出器によって復水器から抽出されたオフガスは原子炉からの核分裂生成物である放射性希ガスを通常含んでいるため、一般に減衰管及びチャコール塔によって、その放射能を十分減衰せし

められてから大気に拡散される。

万一、燃料が破損した場合には、当然オフガス中の放射性希ガスの含有量は多くなるので、その含有量の多少は燃料の健全性を示す目安となる。従って、オフガスのモニタは原子力発電所の安全を維持するうえで必要である。

従来のオフガスモニタは減衰管出口において電離箱による $\gamma$ 線のグロス測定によって行なわれてきた。しかしながら、これでは $N-13$ 等の妨害及び原子炉負荷時のオフガス流量変動に伴う測定値の変動により、燃料の破損を感度良く検出することはできなかった。

#### [発明の目的]

本発明はかかる点に対処してなされたもので、減衰管出口のオフガス中の $Xe-133$ をイオンチェンバ、 $NaI$ 検出器及び $CdTe$ （テルル化カドミウム）検出器によって測定し定量するとともに、チャコール塔出口のオフガス中の $Kr-85$ を $NaI$ 検出器及び $CdTe$ 検出器によって定量することにより、燃料破損を感度良く検出する

燃料棒の燃焼度を算出する計算機とから成ることを特徴とするオフガスモニタである。

#### [発明の実施例]

以下、図面に示す一実施例について本発明を詳細に説明する。

図は本発明のオフガスモニタの一実施例を模式的に示したものである。図中、符号1はオフガス主配管であり、復水器2において空気抽出器3によって抽出されたオフガスは放射能減衰管4、サンドフィルタ5、チャコール塔6及びフィルタ7等から成るオフガス処理系を通過してスタックに導かれる。

上記オフガス主配管1より減衰管4出口付近において第1サンプリング配管8が分岐して設けられ、この第1サンプリング配管8には第1ガスサンプラ9とイオンチェンバ10が並列して接続されている。ガスサンプラ9には $NaI$ 検出器及び $CdTe$ 検出器11が設置されており、ガスサンプラ9に取込まれたオフガスの $\gamma$ 線強度測定が行なわれる。またイオンチェンバ10によってオフ

ことができ、かつ破損燃料の燃焼度を算出してその位置を推定できるオフガスモニタを提供しようとするものである。

#### [発明の概要]

すなわち本発明は、オフガス主配管の減衰管出口およびチャコール塔出口にそれぞれ接続された第1及び第2サンプリング配管と、前記第1及び第2サンプリング配管にそれぞれ接続され $NaI$ 検出器及び $CdTe$ 検出器を備えた第1及び第2ガスサンプラと、前記第1サンプリング配管に前記第1ガスサンプラと並列に接続されたイオンチェンバと、前記第1ガスサンプラに取付けられた $NaI$ 検出器及び $CdTe$ 検出器に接続されるディスクリミネータと、このディスクリミネータの出力信号、前記イオンチェンバの検出信号、オフガス流量及び前記第2ガスサンプラに取付けられた $NaI$ 検出器及び $CdTe$ 検出器の検出信号を入力し、 $Xe-133$ の定量値を算出して燃料破損の有無を判断するとともに、燃料破損が検出された場合には $Kr-85$ の定量値を算出し破損燃

ガスの $\gamma$ 線がグロス測定される。

$NaI$ 検出器及び $CdTe$ 検出器11による検出信号はディスクリミネータ12に入力され、100KeV以下をカットしたものと、カットしないものに分けられて計数器13に入力される。この計数器13にはイオンチェンバ10による測定結果も入力される。

さらに、オフガス主配管1よりチャコール塔6出口付近において第2サンプリング配管14が分岐して設けられており、サンプリング配管14には $NaI$ 検出器及び $CdTe$ 検出器15を備えた第2ガスサンプラ16が接続されている。この $NaI$ 検出器及び $CdTe$ 検出器15の検出信号も前記計数器13に入力される。

計数器13は上記信号の外にオフガス流量等の情報も入力して、 $Xe-133$ の定量値、 $Kr-85$ の定量値及び破損燃料棒の燃焼度を算出してその計算結果を表示装置17に出力する。

以上のように構成されたオフガスモニタの動作について次に説明する。

まず、減衰管4によって半減期の短い放射性核種の放射能が減衰されたオフガスの一部が第1サンプリング配管8を通じて第1ガスサンプラ9及びイオンチェンバ10に導入される。第1ガスサンプラ9においてNaI検出器及びCdTe検出器11によって $\gamma$ 線強度が測定され、その検出信号はディスクリミネータ12によって、Xe-133の $\gamma$ 線エネルギー(約80KeV)付近の100KeVを基準にして100KeV以下をカットしたものとカットしないものに分けられ、計算機13に入力される。

計算機13はディスクリミネータ12からの弁別信号を入力するとともに、イオンチェンバ10による検出信号及び測定時点でのオフガス流量を入力してXe-133の定置値を算出し、燃料破損の有無を判断する。燃料破損が検出された場合には、さらにオフガス流量からチャコール塔6におけるオフガス中のKr-85の滞留時間を計算するとともに、チャコール塔6出口のオフガスをサンプリングしてNaI検出器及びCdTe検出

器15によって得られた検出信号を入力し、Kr-85の定置値を算出する。そしてこのKr-85の定置値及び前記Xe-133の定置値を基に破損燃料の燃焼度を算出する。

#### 〔発明の効果〕

以上の説明からも明らかなように本発明によれば、N-13等の妨害や原子炉負荷時のオフガスの流動変動の影響を受けることなく、燃料破損を高感度で検出することができるとともに、破損燃料の燃焼度も算出されるので、破損燃料棒の位置を推定することができ、定期点検作業の省力化を図ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の一実施例を示す概略系統図である。

- 1 …… オフガス主配管
- 2 …… 復水器
- 3 …… 空気抽出器
- 4 …… 減衰管
- 6 …… チャコール塔

- 8、14 … サンプリング配管
- 9、16 … ガスサンプラ
- 10 …… イオンチェンバ
- 11、15 … NaI検出器及びCdTe検出器
- 12 …… ディスクリミネータ
- 13 …… 計算機
- 17 …… 表示装置

出願人 日本原子力事業株式会社  
株式会社 東芝  
代理人弁理士 須山 佐一

